

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



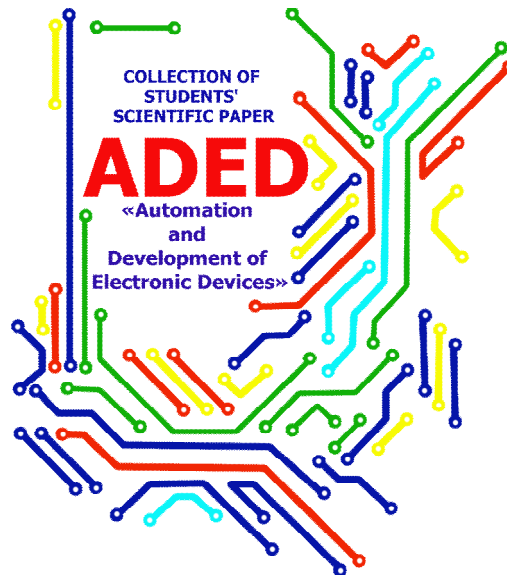
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2024

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».
Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
Демська Наталія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, в.о. декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2024. – 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 10 від 20.05.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2024 рік

ЗМІСТ

<i>Візір Ю.С.</i> Штучний інтелект у системах управління освітленістю	7
<i>Тимошенко М.В.</i> Огляд комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій	12
<i>Бендеберя М.О.</i> Розробка алгоритмічно-функціональної моделі робота маніпулятора на базі ABB ROBOT STUDIO	18
<i>Дяченко Е.С.</i> Сучасні формати даних та їх вплив на швидкодію ВЕБ-додатків	23
<i>Karpenko A.</i> Overview at Autonomous Construction Development Tendencies	29
<i>Мороз М. В.</i> Необхідність та актуальність програмного забезпечення для автоматизації розсилки повідомлень	35
<i>Натарова В.С.</i> Інтеграція датчиків та контрольних систем для оптимізації параметрів вирощування рослин на основі технологій гідропонних	41
<i>Остапенко І.В.</i> Дослідження методів керування ТП з використанням робототехнічних засобів	47
<i>Редькін К.С.</i> Вдосконалення модуля автоматизованого управління режимами роботи теплообмінника на центральному тепловому пункті	51
<i>Савченко П.М.</i> Аналіз принципів побудови адаптивних систем автоматичного управління	55
<i>Савченко П.М.</i> Використання інтелектуальних технологій у створенні та вдосконаленні програмного забезпечення систем управління роботами	59
<i>Соломатін В.О.</i> Розробка системи сповіщення про стан пристрою дозування пластичних матеріалів	63
<i>R. Maksim</i> The Way to Efficient Production: Cals Approaches for Managing Product Data	70
<i>Тимошенко М.В.</i> Аналіз структури сучасної системи контролю та управління доступом	75
<i>Кирпота Ф.В.</i> Роль автоматизованої системи контролю навколишнього середовища теплиці	80
<i>Біліченко А.С.</i> Аналіз проблем і можливостей, пов'язаних з пошуком інформації в мережі інтернет ...	85
<i>Манякін І.А.</i> Пошукові технології у медичній сфері: відкриття та перспективи	91
<i>S.V. Shmatko</i> Evolution of Information and Search Systems From Beginnings to Present: Review	96
<i>Васильченко Є.Р.</i> Аналіз функцій та основних принципів роботи охоронно-пожежної сигналізації	101
<i>Халімонов Я.І</i> Використання сенсорів та IoT-технологій для моніторингу параметрів робочого середовища	106

<i>R. Maksim</i>	
Strategies for Implementation of Production Automation Using CALS Approaches	111
<i>Андреев А.С.</i>	
Пошук інформації в інтернеті: Проблеми та можливості	116
<i>Yechevskiy A.D.</i>	
System Of Monitoring and Control of Microclimate Parameters in Office Premises	122
<i>Лихо Т.А.</i>	
Роль розпізнавання образів та комп'ютерного зору в удосконаленні робототехнічних систем підтримки рішень	127
<i>Макушев І.А.</i>	
Огляд та актуальність сучасних повітряних дронів	133
<i>Соколов Т.О.</i>	
Роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів	138
<i>Зарубін І.С.</i>	
Огляд сучасних повітряних роботів	144
<i>Остроухов Є.С.</i>	
Дистанційно керовані роботи – нові можливості для медичної допомоги	150
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Аналіз методів пошуку вибухонебезпечних предметів	155
<i>Shmatko S.V.</i>	
Impact of Information Search Systems on Users and Society	161
<i>Удовиченко О.В.</i>	
Застосування штучного інтелекту в промисловості та автомобільній галузі	166
<i>Фомін В.І.</i>	
Математичні методи в системах автоматизації	169
<i>Фомін В.І.</i>	
Етика та правові аспекти в робототехніці	173
<i>Черноморченко Б.О.</i>	
Аналіз інтелектуальних систем забезпечення безпеки виробництва	177
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Виклики та перспективи впровадження адаптивних роботів у виробництво	182
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Оцінка впливу роботизації на продуктивність та якість виробництв	187
<i>Довбня М.</i>	
Аналіз лабораторних блоків живлення, представлених на ринку електроніки	192
<i>Довбня М.</i>	
Порівняльний аналіз дронів для розмінування українських територій	200

ПОШУКОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЧНІЙ СФЕРІ: ВІДКРИТТЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

I. А. Манякін

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: illia.maniakin@nure.ua

Анотація: У цій роботі досліджуються останні відкриття та перспективи пошукових технологій у медичній сфері, висвітлюючи їх застосування та напрямки майбутнього розвитку. Було розглянуто роль обробки природної мови, семантичного пошуку та машинного навчання в покращенні пошуку медичної інформації, а також потенціал цих технологій для вирішення проблеми надмірного обсягу інформації, з яким стикаються медичні працівники.

Ключові слова: пошукові технології, медична інформатика, обробка природної мови, семантичний пошук, машинне навчання.

SEARCH TECHNOLOGIES IN MEDICAL FIELD: DISCOVERIES AND PERSPECTIVES

I. Maniakin

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: illia.maniakin@nure.ua

Annotation: This paper explores latest discoveries and prospects of search technologies in medical field, highlighting their applications and directions for future development. The role of natural language processing, semantic search, and machine learning in improving medical information retrieval is discussed, as well as potential of these technologies to address problem of excessive information volume faced by medical professionals.

Key words: search technologies, medical informatics, natural language processing, semantic search, machine learning.

Актуальність інформації, її пошук та інформаційно-пошукові системи стали невід'ємною частиною нашого життя в епоху цифрової інформації [1, 2]. Щодня кількість даних в Інтернеті зростає, і для того, щоб залишатися в курсі подій, отримувати достовірну та свіжу інформацію, стає все складніше.

Актуальність інформації – це ключовий аспект у сучасному світі [3-5]. Адже застаріла або недостовірна інформація може призвести до неправильних рішень, помилок або навіть упущених можливостей. Тому способи пошуку та фільтрації інформації стають все важливішими.

Інформаційно-пошукові системи (ІПС) відіграють центральну роль у цьому процесі. Вони допомагають користувачам знаходити потрібну інформацію серед маси даних в Інтернеті. Google, Яндекс, Bing – це всесвітньо відомі приклади таких систем. Вони використовують складні алгоритми для індексації Веб-сторінок, а потім надають результати пошуку відповідно до запитів користувачів.

Однак, незважаючи на те, що ІПС роблять великий обсяг інформації доступним, вони не завжди забезпечують повну актуальність або об'єктивність результатів [6]. Це може бути спричинено різними факторами, такими як алгоритмічні обмеження, а також суб'єктивні фактори, наприклад персоналізовані результати пошуку.

Тому важливо розвивати критичне мислення при використанні інформаційно-пошукових систем, враховувати різні джерела та оцінювати їх надійність, щоб отримувати найбільш повну і точну картину світу.

Експоненційне зростання медичних знань та інформації створило значний виклик для медичних працівників в ефективному доступі та використанні релевантної інформації. Традиційні методи пошуку часто не справляються з складністю та специфікою медичної інформації для певної сфери. Відповідно, зріс інтерес до розробки та інтеграції передових пошукових технологій у медичну сферу з метою покращення пошуку інформації, процесів прийняття рішень та догляду за пацієнтами.

Пошукові технології в медичній сфері охоплюють широкий спектр методів та застосувань, включаючи обробку природної мови (NLP), семантичний пошук, машинне навчання та клінічні системи підтримки прийняття рішень (CDSS). Ці технології мають на меті полегшити ефективний та точний пошук інформації, підтримати практику, засновану на доказах, та покращити процеси клінічного прийняття рішень.

Обробка природної мови (NLP) відіграла ключову роль у покращенні пошуку медичної інформації, надаючи можливість розуміти та обробляти неструктуровані медичні дані, такі як клінічні записи, наукові статті та записи пацієнтів. Методи NLP, включаючи розпізнавання іменованих сутностей, витяг відношень та узагальнення тексту, застосовуються для витягу релевантних медичних концепцій, відношень та ключової інформації з текстових даних.

Одним із помітних застосувань NLP у пошуку медичної інформації є розробка систем відповідей на запитання. Ці системи використовують методи NLP для розуміння запитів природною мовою та отримання релевантної інформації з медичних баз знань або літератури. Наприклад, змагання BioASQ [7] сприяло розвитку біомедичних систем відповідей на запитання, які можуть ефективно знаходити та ранжувати релевантні статті та уривки на основі запитів природною мовою.

Технології семантичного пошуку стали потужним підходом для вдосконалення пошуку медичної інформації, оскільки дозволяють зрозуміти значення та контекст запитів та даних. На відміну від традиційного пошуку за ключовими словами, семантичний пошук використовує онтології, графи знань та семантичні анотації для відображення відношень та концептуальних зв'язків у медичних даних.

Уніфікована медична мовна система (UMLS) [8], розроблена Національною медичною бібліотекою, є помітним прикладом семантичної мережі, яка інтегрує різні медичні словники та онтології. Відображаючи медичні концепції та їхні відношення, UMLS дозволяє здійснювати семантичний пошук та отримувати інформацію з різних джерел медичних даних.

Технології семантичного пошуку інтегровані в різні медичні застосунки, такі як пошукові системи літератури (наприклад, PubMed, MEDLINE), клінічні системи підтримки прийняття рішень та платформи управління знаннями. Ці технології сприяють більш точному та контекстному пошуку медичної інформації, зменшуючи надмірний обсяг інформації, з яким стикаються медичні працівники.

Клінічні системи підтримки прийняття рішень (CDSS) стали потужними інструментами для допомоги медичним працівникам у прийнятті обґрунтованих рішень шляхом інтеграції даних пацієнта, медичних знань та аналітичних можливостей. Методи машинного навчання відіграли ключову роль у вдосконаленні продуктивності та функціональності CDSS.

Алгоритми навчання з учителем, такі як дерева рішень, логістична регресія та машини опорних векторів, використовуються в CDSS для завдань, як-от діагностика захворювань, рекомендації щодо лікування та прогнозування ризиків. Ці алгоритми навчаються на розмічених медичних даних (наприклад, електронних медичних картках, лабораторних результатах) для виявлення закономірностей та прийняття обґрунтованих рішень.

Крім того, методи навчання без вчителя, такі як кластеризація та зменшення розмірності, застосовуються для розвідувального аналізу даних, стратифікації пацієнтів та виявлення потенційних факторів ризику або супутніх захворювань.

Моделі глибокого навчання, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN) та рекурентні нейронні мережі (RNN), продемонстрували багатообіцяючі результати у різних завданнях аналізу медичних зображень, таких як виявлення уражень. Приклади застосування машинного навчання в клінічних системах підтримки прийняття рішень наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Аналіз застосування машинного навчання в клінічних системах підтримки прийняття рішень

Застосування	Метод машинного навчання	Опис
Діагностика захворювань	Навчання з учителем (наприклад, дерева рішень, логістична регресія).	Аналіз даних пацієнта (симптомів, лабораторних результатів, медичної історії) для прогнозування діагнозів захворювань.
Рекомендації щодо лікування	Навчання з учителем (наприклад, машини опорних векторів).	Рекомендувати відповідне лікування на основі характеристик пацієнта та медичних доказів.
Прогнозування ризиків	Навчання з учителем (наприклад, випадкові ліси).	Прогнозувати ризик розвитку певних станів або ускладнень на основі даних пацієнта.
Аналіз медичних зображень	Глибоке навчання (наприклад, CNN, RNN).	Аналізувати медичні зображення (рентгенівські знімки, КТ, МРТ) для завдань, таких як виявлення уражень, сегментація пухлин та класифікація захворювань.
Стратифікація пацієнтів	Навчання без учителя (наприклад, кластеризація).	Групувати пацієнтів на основі подібностей у їхніх медичних даних для персоналізованого лікування та управління ризиками.

Інтеграція пошукових технологій у медичну галузь має величезний потенціал для покращення догляду за пацієнтами, сприяння практиці, заснованій на доказах, та просування медичних досліджень. Однак вирішення викликів та етичних міркувань, обговорених у цій роботі, має вирішальне значення для відповідального та ефективного впровадження цих технологій.

В ході проведеного дослідження виділені майбутні напрямки досліджень у медичній сфері включають:

1. Постійне вдосконалення методів NLP та семантичного пошуку – безперервні зусилля щодо підвищення точності та контекстуального розуміння медичної мови та концепцій за допомогою передових методів NLP та технік представлення знань.

2. Інтеграція мультимодальних даних – використання потужності пошукових технологій для інтеграції та аналізу різноманітних модальностей даних, таких як медичні зображення, геномні дані та дані, згенеровані пацієнтами, для забезпечення цілісного уявлення про здоров'я пацієнта.

3. Персоналізований та адаптивний пошук – розробка пошукових технологій, які можуть адаптуватися до індивідуальних переваг користувачів, рівнів експертизи та контекстних факторів, що дозволяє персоналізований та адаптований пошук інформації.

4. Пояснювальний штучний інтелект та надійні системи – зосередження зусиль на розробці інтерпретованих та прозорих моделей штучного інтелекту для медичних застосунків, що сприяє довірі та підзвітності в процесах прийняття рішень.

5. Нормативно-правові рамки та етичні керівні принципи – постійні зусилля щодо встановлення всеосяжних нормативно-правових рамок та етичних керівних принципів для регулювання розробки та впровадження пошукових технологій у медичній сфері.

Зрештою, ефективна інтеграція пошукових технологій у медичній сфері обіцяє трансформувати медичне обслуговування, забезпечуючи більш ефективний, точний та персоналізований догляд за пацієнтами, а також сприяючи медичним відкриттям, що покращують здоров'я та добробут людини.

Таким чином, у статті проведений аналіз актуальності інформації в епоху цифрової інформації та важливості пошукових технологій, що забезпечують доступ до неї в медичній сфері. Показано, що пошукові системи та розвиток методів обробки природної мови, семантичного пошуку та машинного навчання мають значення в медичній сфері для полегшення ефективного та точного пошуку інформації. Ці технології застосовуються для діагностики, рекомендацій щодо лікування, прогнозування ризиків та аналізу медичних зображень. Зазначено, що інтеграція пошукових технологій у медичну практику має потенціал покращити догляд за пацієнтами, сприяти науковим дослідженням та підвищити якість медичної допомоги.

Стаття спрямована на підвищення усвідомленості про важливість використання пошукових технологій у медичній сфері та їх потенціал для покращення якості медичної допомоги. Розкриваються останні досягнення в області обробки природної мови, машинного навчання та семантичного пошуку, які застосовуються для аналізу медичних даних, діагностики захворювань, рекомендацій щодо лікування та прогнозування ризиків. Також ставляться завдання розв'язання етичних питань та нормативно-правових аспектів, пов'язаних з впровадженням цих технологій в медичну практику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Borysenko I. A. Chat gpt features in data search / I. A. Borysenko, S. V. Sotnik // The 9th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (May 29-31, 2023): MDPC Publishing, Munich, Germany. – 2023. – P. 139-143.

2. Nevludov I. S. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. / I. S. Nevludov, S. V. Sotnik // 2023 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 29-30. – ХНУРЕ, 2023. – P. 18-23.

3. Sotnik S. Development Features Web-Applications / S. Sotnik, T. Shakurova, V. Lyashenko // International Journal of Academic and Applied Research (IJAAR). – 2023. – Vol. 7, Issue 1. – P. 79-85.

4. Sotnik S. Overview: PHP and MySQL features for creating modern web projects / S. Sotnik, V. Manakov, V. Lyashenko // International Journal of Academic Information Systems Research

(IJAISR). – 2023. – Vol. 7, Issue 1. – P. 18-23.

5. Sotnik S. V. Gamification in science: game platforms for learning / S. V. Sotnik, A. S. Andreiev // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2023. – 2023. – P. 87-89.

6. Deineko Z. Dynamic and Static QR Coding / Z. Deineko, S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). – 2022. – Vol. 6(11). – P. 1-6.

7. Tsatsaronis G. An overview of the BIOASQ large-scale biomedical semantic indexing and question answering competition / G. Tsatsaronis, G. Balikas, P. Malakasiotis, I. Partalas // BMC bioinformatics. – 2015. – 16(1). – P. 1-28.

8. Bodenreider O. The unified medical language system (UMLS): integrating biomedical terminology / O. Bodenreider // Nucleic acids research. – 2004. – T. 32. – № 1. – P. D267-D270.